



Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad del Valle



MACROHONGOS COMESTIBLES Y MEDICINALES COMUNES EN LA VEGETACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, COLOMBIA

Ana Cristina Bolaños R.
Universidad del Valle

Edier Soto Medina
Universidad del Valle

Recibido: noviembre 1, 2011 Aceptado: diciembre 1, 2011

Pág. 31 - 38

Resumen

Los hongos Basidiomycetes comprenden especies medicinales y comestibles, puesto que contienen proteínas de alta calidad y muchas sustancias bioactivas con efectos inmunomodulatorios y antitumorales. Como resultado de varias colectas realizadas durante más de dos años en la vegetación (pastizales, guaduales, árboles) de la Universidad del Valle, se recolectaron especies de macrohongos ampliamente conocidas en diferentes lugares del mundo por su importancia comestible; estas corresponden a *Auricularia fuscusuccinea* (Montagne) Farlow., *Auricularia polytricha* (Mont.) Sac., *Oudemansiella canarii* (Jungh.) Höhn, *Pleurotus djmor* Sing., y con valor medicinal *Ganoderma* aff. *aplanatum* (Pers.) Pat. Las especies colectadas se encuentran depositadas en el Herbario CUVV y en la colección de cultivo in vitro de la sección de Botánica de la Universidad del Valle.

Palabras claves: hongos comestibles, *Pleurotus*, *Auricularia*, *Oudemansiella*, *Ganoderma*.

Abstract

The Basidiomycetes include important edible and medicinal species. Their edibility is supported by the high quality of proteins and their medicinal value by the presence of bioactive substances. As a result of several collections made for more than two years in the vegetation of the Universidad del Valle, macrofungi widely know in different parts of the world as edible species were collected, these species are *Auricularia polytricha* (Mont.) Sac., *A. fuscusuccinea* (Montagne) Farlow, *Pleurotus djamor* Sing, and *Oudemansiella canarii* (Jungh.) Höhn, *Ganoderma* aff. *applanatum* (Pers.) Pat., which has medicinal value also, was collected. The species collected were deposited in the CUVV Herbarium and as living cultures in the section of Botany at the Universidad del Valle.

Keywords: edible fungi, *Pleurotus*, *Auricularia*, *Oudemansiella*, *Ganoderma*.

1 Introducción

Estudios recientes basados en métodos moleculares estiman la existencia de 5.1 millones de especies de hongos [1]; de los cuales 14.000 forman cuerpos de fructificación visibles. Se calcula que cerca de 7.000 especies poseen diferentes grados de comestibilidad, mas de 3.000 pueden ser consideradas especies comestibles, solamente 200 han sido

propagadas experimentalmente, 60 cultivadas comercialmente y cerca de 10 cultivadas a escala industrial. Adicionalmente se han sugerido 1.800 especies con propiedades medicinales [2].

Las propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos se conocen desde tiempos inmemoriales; así, los griegos creían que los hongos proporcionaban fuerza en las batallas, los faraones los apreciaban como delicatessen, los romanos los reconocían como el alimento de los dioses y los servían solamente durante las festividades. Los chinos los consideraban como el “elixir de la vida” y alimento saludable. Los mexicanos usaron los hongos en ceremonias religiosas, brujería, así como para propósitos terapéuticos. No hay duda que el hombre prehistórico probó hongos por ensayo y error hasta conocer cuales especies utilizar y cuáles evitar [2].

Nutricionalmente los hongos comestibles contienen proteína de alta calidad, son buena fuente de grasa, fosforo, hierro y vitaminas como tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, ergosterol y niacina. Adicionalmente son bajos en calorías, tiene un contenido lipídico total entre 0.6 -3.1 % en base seca, ácidos grasos insaturados esenciales y significantes de al menos 70% del contenido de total de ácidos grasos. Son bajos en calorías y carbohidratos [3]. Medicinalmente, poseen sustancias como polisacáridos, glicoproteínas, triterpenoides, esteroides y ácidos nucleicos y un grupo particular de proteínas fúngicas inmunomodulatorias (FIPS). Estas sustancias son conocidas hoy como sustancias funcionales, nutraceuticas o nutraceuticas y tienen un rol en la prevención de enfermedades y en algunos casos en la supresión de una enfermedad [4].

2 Materiales y métodos

Colecta de material

Los especímenes de hongos se retiraron con cuidado de no perder parte de su basidiocarpo, se almacenaron y se transportaron al laboratorio para aislamiento, secado, identificación y almacenamiento [5, 6, 7, 8].

Aislamiento “*In vitro*”

Se tomó tejido de un espécimen recién colectado y en buen estado y se llevó a crecimiento en el medio de cultivo PDA (Patata-Dextrosa-agar). Una vez obtenido el cultivo en estado puro se conservó en tubo inclinado con el mismo medio de cultivo, apropiado para conservación.

Identificación

La identificación se basó principalmente en el estudio de los caracteres morfológicos macroscópicos y microscópicos del carpóforo. Se tomaron datos del espécimen fresco y en el laboratorio se hicieron cortes del himenióforo para observar esporas con un microscopio Olympus BX40. También se hicieron pruebas químicas a las esporas con el reactivo de Melzer y KOH al 4 %. Se midieron las esporas con una regla micrométrica. Para la identificación de los especímenes se siguieron las claves de *Auricularia* para Colombia de Montoya-Álvarez y colaboradores [9], de *Ganoderma* de Rivarden [10] y hongos con laminillas de Argentina de Wright & Albertó [5].

3 Resultados y discusión

Se encontraron cinco especies de hongos con propiedades comestibles y medicinales: *Auricularia fuscusuccinea* (Montagne) Farlow., *A. polytricha* (Mont.) Sac., *Oudemansiella canarii* (Jungh.)Höhn, *Pleurotus djmor* Sing y *Ganoderma* aff. *applanatum* (Pers.) Pat. (Tabla 1) (Fig. 1). Estos hongos aparecieron con frecuencia durante las colectas.



Figura 1 Hongos comestibles de la Estación experimental de Biología. (A) *Auricularia fuscusuccinea*, (B) *A. polytricha*, (C) *Oudemansiella canarii*, (D) espora de *O. canarii* (E) y (F) *Pleurotus djmor*.

A. polytricha y *P. djmor*, dos de las registradas, están incluidas dentro de las cinco especies más cultivadas popularmente en varios países actualmente; también son ejemplo de especies que han aumentado su cultivo vertiginosamente en los últimos años y han llegado a desplazar a *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach, la especie más cultivada a nivel mundial [2].

Auricularia polytricha, tiene una amplia y discontinua distribución, sin embargo la localidad tipo parece ser Jamaica y América tropical desde Florida hasta Argentina, África, Australia y las islas del Pacífico. En América del sur es prolífica en Brasil, donde es frecuente encontrarla en ramas muertas de *Coffea arabica*. *A. polytricha*, ha sido cultivada a gran escala en una variedad de sustratos en China, Philipinas, India, Nueva Zelanda. Históricamente a este género se le atribuye el inicio del cultivo intencional de los macrohongos en China, alrededor de 600 A.D. [12]. Un aspecto no ventajoso de *A. polytricha* (Fig. 1A) es su carpóforo muy coriáceo, que lo hace poco apetecible. En él también se han encontrado proteínas moduladoras del sistema inmune (APP) que activan los linfocitos y pueden fortalecer el sistema inmune [11].

Ganoderma. es un género cosmopolita, reportado en bosques de coníferas y de árboles de maderas duras de América do Norte y Canadá (Gilbertson & Rivarden 86, 87), las regiones tropicales del este de África [13], China [14], Malasia [15] y en el Neotrópico [10], donde se calcula que existe la mayor diversidad del género. El género *Ganoderma*, contiene la especie *G. lucidum* (Curtis) P. Karst., conocida como lingzhi, Reishi y Youngzhi, por los chinos, japoneses y coreanos respectivamente, es considerada como símbolo de buena salud, longevidad e inmortalidad. Debido a estas propiedades a adquirido popularidad no solo en China y Japón, sino también en varias partes del mundo, la razón es la variada actividad biológica, atribuida al contenido de diferentes moléculas químicas como alcaloides, aminoácidos, esteroides, ácidos orgánicos y muy especialmente a triterpenos y polisacáridos, que parecen tener significativa actividad farmacológica; es interesante que en las tres últimas décadas se han aislado más de 150 triterpenos y más de 50 polisacáridos carcinostáticos, únicos en este hongo. A dicha actividad farmacológica se le atribuyen efectos antitumorales, inmunomoduladores, cardiovasculares, respiratorios, antihepatotóxicos y antidolor [2].

Taxonómicamente dentro de Lingzhi se han utilizado varias especies de *Ganoderma* medicinalmente como, *G. lucidum*, *G. luteum* Steyaert, Bull., *G. atrum* Zhao, Xu et Zhang, *G. tsugae* Murr., Bull., *G. applanatum* (Pers.) Pat., *G. australe* (Fr.) Pat., *G. capense* (Lloyd) Teng, *G. tropicum* (Jungh.) Bres., *G. tenuis* Zhao, Xu et Zhang, and *G. sinense* Zhao, Xu et Zhang [2].

Del género *Ganoderma* se han observado en Colombia, tanto especies únicas como *G. chaliceum* (Cooke) Steyaert en el Vaupés y *G. concinnum* Ryvarden en Chocó [10] y otras de ocurrencia cosmopolitas en varios departamentos: Cundinamarca, Chocó [16], Valle del Cauca [16, 17, 18] en Amazonas y Caquetá [19].

Tabla 1 Especies de Macrohongos comestibles y medicinales en la estación biológica de la Universidad del Valle

Familia	Género	Especie	Descripción
AURICULARIACEAE	<i>Auricularia</i>	<i>fuscusuccinea</i>	Carpóforos en forma de oreja, color rosado pálido, unido lateralmente al sustrato, de 3-10 cm largo y 5-13 de ancho, consistencia gelatinosa cuando fresco, coriácea cuando seco, con pliegues en la parte inferior cuando seco, superficie superior con vellosidad beige muy fina, de ca. 50 μm ; esporas no vistas.
AURICULARIACEAE	<i>Auricularia</i>	<i>polytricha</i>	Carpóforos en forma de oreja, unido lateralmente al sustrato de 1.5-4 cm de largo y 1.7-6 de ancho, consistencia gelatinosa a coriácea cuando fresco, coriácea cuando seco, superficie superior con vellosidad gris de ca. 150-300 μm ; esporas hialinas, cilíndricas y un poco curvadas, 16x4 μm .
POLYPORACEAE	<i>Pleurotus</i>	<i>djamor</i>	Píleo blando y de color variado (blanco, crema a pardo, amarillo, gris, rosado y azul oscuro), píleo usualmente en forma de concha o lengua, cuyo tamaño puede variar entre 5-30 cm en diámetro. Las lamelas son de blancuzcas a grises. El estípite es usualmente excéntrico o lateral. Esporas hialinas, cilíndricas, 7-10 x 4-6 μm .
TRICHOLOMATACEAE	<i>Oudemansiella</i>	<i>canarii</i>	Píleo de 0.5-10 cm diámetro, convexo a plano convexo, superficie pegajosa, blanca en los bordes y pardo-grisácea en el centro, escamas pardas oscuras en el centro, estípite central, curvado, blanco. Esporada blanca. Esporas globosas hialinas con poro germinal. Sobre madera.
GANODERMATACEAE	<i>Ganoderma aff.</i>	<i>applanatum</i>	Píleo semicircular, superficie leñosa con pliegues concéntricos, pardo, lacado, borde blanco. Basidiosporas elipsoides, truncadas, poro germinal apical, pared ornamentada, doble y de color marrón

Las especies de *Pleurotus* (Fig. 1 E y F) son de fácil crecimiento y amplia adaptabilidad, se cultivan alrededor del mundo, siendo el principal hongo comestible cultivado. La técnica de cultivo es sencilla y económica, no requiere alto costo en métodos de procesamiento ni enriquecimiento de materiales. Se cultiva en un amplio rango de residuos vegetales, tales como aserrín, paja de cereales, bagazo, tusa de maíz, tallos de algodón, tallos y ahojas de plátano. Su contenido de proteína expresado como porcentaje en peso seco es de 10-30, 40%, contiene todos los aminoácidos esenciales, los cuales comprenden el 40% del contenido total de aminoácidos [2]. Sumado a sus virtudes alimenticias, en los carpóforos de *Pleurotus*, se han encontrado polisacáridos que modulan el sistema inmune. Además tienen actividad hipoglucémica, efectos antitumorales, inhiben crecimiento de tumores, reducen inflamación y bajan presión sanguínea y concentración de lípidos en la sangre y alta actividad antioxidante [20, 21, 22].

Estudios previos en el cultivo de *Oudemansiella canarii* (Fig. 1C), de cepas tropicales de la especie en bagazo de caña y aserrín de eucalipto, han demostrado que en el primer sustrato se obtiene en 60 días una cosecha de buena productividad y eficiencia biológica; los basidiomas alcanzan tamaños de 9-10cm, son de buen sabor, consistencia blanda y buena apariencia durante aproximadamente 7 días. El contenido de proteína obtenido fue de 19,45% en peso seco [23].

En Colombia, se ha reportado el uso de especies de hongos comestibles del género *Auricularia*, en las comunidades indígenas *Utitoto*, Muinane y Andoke en el Caquetá [19]. El uso de *O. canarii*, en la comunidad indígena Inganos en el Putumayo (Sanjuán, 1999, citado por Franco *et al*, 2005) [19]. Esta especie ha sido encontrada en Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Cundinamarca y Magdalena [19]. *Pleurotus* es consumido en el sur del país donde es conocido como “Cayamba” (Comunicación personal, con comunidades). La utilización de hongos comestibles por comunidades indígenas en América tropical ha sido ampliamente documentado en la Amazonía[24], [25], [26] y [27].

Caso especial merece el uso de *Pleurotus*, puesto que si bien la población Colombiana no es considerada de tradición micófila, varias especies de este hongo, de diversos orígenes han sido introducidas al país desde los años 80's, haciendo de la especie, la más ampliamente cultivada en diferentes localidades del país y la segunda especie encontrada después de *Agaricus* o champiñón en muchos mercados locales. La región tropical puede albergar diversas especies de hongos comestibles, incluida *Agaricus* [28], consumida como delicatessen y la más conocida y cultivada en el mundo entero.

4 Conclusiones

Las especies encontradas podrían abrir una nueva perspectiva dirigida al fortalecimiento de una colección de cultivo base para el desarrollo de una tecnología de cultivo más apropiada para condiciones tropicales y una opción de proteína de alta calidad.

Las especies reportadas necesitan el estudio de múltiples aspectos biológicos (genéticos, taxonómicos, fisiológicos, ecológicos) para ampliar el conocimiento, caracterización del germoplasma fúngico local y enriquecimiento de los herbarios regionales especialmente.

El cultivo de hongos con especies tropicales mejoradas, probablemente generen un “Know How” local, disminuyan costos de producción, plagas y enfermedades y su consumo se incluya en la dieta normal de la población más necesitada de alimento de mayor contenido nutricional.

Agradecimientos

Al Departamento de Biología de la Universidad del Valle y a los estudiantes que participaron en las salidas de colecta: Liliana Cadavid, Adriana García, Viviana Motato, Jazmín Alomía, Igor Peña, Manuel Ramos, Julián Naranjo, Diego Osorio y al Dr. Philip Silverstone, profesor del Departamento de Biología.

Referencias bibliográficas

- [1] Blackwell, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species?. *Am. J. Bot.* 98: 426-438.
- [2] Chang, S.T & P. G. Miles. 2004. *Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact*, (second ed), CRC Press, Boca Raton, FL.
- [3] Crisan, E.V. and Sands, A., Nutritional value, in *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*, Chang, S.T. and Hayes, W.A., Eds., Academic Press, New York, 137-168, 1978.
- [4] Ikekawa, T., Beneficial effects of edible and medicinal mushrooms on health care, *Int. J. Med. Mushrooms*, 3, 291-298, 2001.
- [5] Wright, J. & Albertó, E. 2002. Hongos. Guía de la región Pampeana. I. Hongos con laminillas. Buenos aires Ed., I.O.I.A. 412 p.
- [6] Pereira, A. & Putzke, J. 1990. FAMILIAS E GENEROS DE FUNGOS AGARICALES (COGUMELOS) NO RIO GRANDE DO SUL. Santa Cruz do Sul, Ed, LIVRARIA E EDITORA DA FISC. 187p.
- [7] Singer, R. 1986. The Agaricales in Modern Taxonomy. 4a. ed. Germany Koeltz Cientific Books. 981 p.
- [8] Bononi, V-L. & Fidalgo, G. 1984. Técnicas de Coleta, Preservacao e herborizacao de material botanico, Sao Paulo, Instituto de Botânica 62 p.
- [9] Montoya-Álvarez, A. F., Hayakawa, H., Minamya, Y., Fukuda, T., Lopez-Quintero, C. A. & Franco-Molano, A. E. 2011. Relaciones filogenéticas y revisión de las especies del género *Auricularia* (Fungi: Basidiomycetes) en Colombia. *Caldasia* 33(1): 55-66.
- [10] Rivarden, L. 2004. Neotropical Polypores Part 1. Synopsis Fungorum 19 Fungiflora. Norway, Ed, PowerPrint A/S steinkjer 229p.
- [11] Fuu Sheua, Po-Jung Chien, Ai-Lin Chien, Yin-Fang Chen, Kah-Lock Chin. 2004. Isolation and characterization of an immunomodulatory protein (APP) from the Jew's Ear mushroom *Auricularia polytricha*. *Food Chemistry* 84 (4): 593-600.
- [12] Chang, S.T. & Quimio, T.H. 1984. *Tropical mushrooms Biological nature and cultivation methods*. Hong Kong, The Chinese University Press, 2nd edition. 489p.
- [13] Rivarden, L. & Johansen, I. 1980. A preliminary polypore flora of East Africa. *Fungiflora*. Norway, 628p.
- [14] Zhao, J. D. 1989. The Ganodermataceae in China. *Biblioth Mycol* 132:1-176.
- [15] Corner EJH. 1983. Ad Polyporaceas I, Amauroderma and Ganoderma. *Beih Nova Hedwigia* 75:1-182.
- [16] Guzmán G. & Varela, L. 1978. Los hongos de Colombia. III. Observación sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Colombia. *Caldasia*, Vol. XII, No. 58 309-337.
- [17] Bolaños, A.C., Cadavid, L. 2008. Riqueza y abundancia de hongos macromycetes en la Reserva Natural San Cipriano, Escalerete-Valle del Cauca- Colombia. *Cespedesia* (en prensa)

- [18] Bolaños, A.C., Monsalve, M.; Gonzales, R.T. 2011. Ocurrencia del género *Ganoderma* spp. En árboles ornamentales del Municipio de Cali, Colombia. VI Congreso Latinoamericano de Micología.
- [19] Franco-Molano, A.E., Vasco-Palacios A.M., López-Quintero, C., & Boekhout, T. 2005. Macrohongos de la Región del Medio Caquetá-Colombia. Medellín, Ed, Multimpresos Ltda. 211p.
- [20] Gunde-Cimerman, N. 1999. Medicinal value of the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Karst. (Agaricales, Basidiomycetes), *Int. J. Med. Mushrooms*, 1, 69–80.
- [21] Gunde-Cimerman, N. and Plemenitas, A. 2001. Hypocholesterolemic activity of the genus *Pleurotus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Basidiomycetes), *Int. J. Med. Mushrooms*, 3, 395–397.
- [22] Babitskatya, V.G., Bisko, N.A., Scherba, V.V., Mitropolskaya, N.Y., and Puchkova, T.A. 1999. Some biologically active substances from medicinal mushroom *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) P. Kumm. (Agaricomycetideae), *Int. J. Med. Mushrooms*, 1, 345–349.
- [23] Ruegger, M.J.S., Tornisielo, S.M.T., Bononi, V.L.R. & Capelari, M. 2001. Cultivation of the edible mushroom *Oudemansiella canarii* (Jung.) Höhn. in lignocellulosic substrates. *Brazilian Journal of Microbiology*, 32: 211-214.
- [24] Fidalgo, O. 1965. Conhecimento micológico dos indios Brasileiros. *Rickia* 2: 1-10
- [25] Fidalgo, o. & Prance, G.T. 1976. The ethnomycology of the Sanama Indians. *Mycología* 88(1): 201-210
- [26] Prance, G.T. 1973. The mycological diet of the Yanoman Indians. *Mycología* 65:248-250.
- [27] Prance, G.T. 1984. The use of edible fungi by Amazonian Indians. *Mycología* 65: 127-139.
- [28] Bononi, V.L. & Bolaños, A.C. 1993. Cultivation of *Agaricus* sp. Brazilian strain. First International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. Hong Kong.

Dirección de los autores

Ana Cristina Bolaños-R.

Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali - Colombia
crisbol123@gmail.com

Edier Soto Medina

Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali - Colombia
ediersot@gmail.com